

一种通信方法、通信装置和通信系统

5 技术领域

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法、通信装置和通信系统。

背景技术

10 随着通信技术的发展，为了提升网络的覆盖能力，基带单元(baseband unit, BU)和射频单元(radio unit, RU)可以设置于不同的地理位置，共同为用户提供服务。然而，由于RU和BU之间的传输路径上的环境影响，RU与BU之间传输数据信号的相位可能会存在相位差，该相位差可能会使得该数据信号的接收端无法正确解析该数据信号。

因此，亟需一种通信方法、基带单元以及射频单元，能够提升传输数据的可靠性。

15 发明内容

本申请实施例提供一种通信方法、通信装置和通信系统，能够提升传输数据的可靠性。

20 第一方面，提供了一种通信方法，该方法可以由第一装置或者第一装置中的芯片执行，该方法包括：向第二装置发送第一信号，发送该第一信号的相位为第一相位；接收来自该第二装置的第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，接收该第二信号的相位为第二相位，该第一相位和该第二相位用于调整该第一传输路径上的数据信号。

25 基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

30 另外，该第一信号和第二信号可以是第一装置和第二装置之间收发的任意信号。可以理解的是，在第一装置和第二装置处理数据业务的情况下，第一信号和第二信号可以是第二装置和第一装置之间可以传输的数据业务信号，在第一装置和第二装置没有处理数据业务的情况下，第一信号和第二信号可以是第一装置和第二装置之间用于通信协商的信号。也就是说，本实施例可以利用第一装置和第二装置之间传输的信号进行相位的测量，能够不需要为测量相位的第一信号和第二信号分配专用的传输资源，进而能够支持频繁的信号测量的同时，能够减少对业务数据传输的影响，以及能够节省传输资源的消耗。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该方法还包括：向该第二装置发送相位信息，该相位信息是根据该第一相位和该第二相位确定的，该相位信息用于调整该数据信号。

35 基于该技术方案，由于第二装置和第一装置的设计分工不同，例如，在ecpri传输协议中，部分基带处理可以由第二装置执行，也可以由第一装置执行。在调整数据信号更适合由第二装置执行的场景中，第一装置可以将相位信息发送给第二装置，从而本方案支持灵活的调整数据信号的方式。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该相位信息用于指示测量相位差，该测量相位差是根据该第一相位和该第二相位确定的，或者，该相位信息用于指示波动相位差，该波动相位差是根据该测量相位差和参考相位差确定的。

40 基于本技术方案，在相位信息指示测量相位差的情况下，该测量相位差可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，使得第一装置与第二装置之间传输数据信号受第一传输路径的影响被补偿，从而提高数据信号传输的可靠性。

45 在相位信息指示波动相位差的情况下，该测量相位差可能不会对该数据信号的解析形成影响，例如，该数据信号的接收端预先配置或被指示参考相位差，并基于该参考相位差解析数据信号，如果该测量相位差与该参考相位差之间相差小于特定阈值，那么第一装置或第二装置可以不用再基于该测量相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿。如果该测量相位差与该参考相位差之间相差大于或等于该特定阈值，那么第一装置可以基于该参考相位差和测量相位差之间的差对第一传输路径上的

数据信号进行相位补偿。从而，由于传输路径的传输距离通常不会发生变化，其它环境因素例如温度的变化通常比较缓慢，传输路径对于数据信号的相位的影响在一段时间里可以认为是不变或者变化不大的，那么第一装置测量获得测量相位差后，可以与参考相位差进行比较，基于测量相位差和参考相位差之间的波动相位差调整第一传输路径上的数据信号。从而提高传输数据信号的可靠性的同时，能够减少对数据信号进行补偿的次数或程度，提高数据信号传输的效率。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差，或者，该参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差，该第二传输路径为与该第一传输路径不同的传输路径。

基于本技术方案，当参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差时，基于该参考相位差获得的波动相位差进行相位补偿，可以使得第一传输路径对数据信号的相位影响可以维持在较为恒定的水平，能够提升第一传输路径上数据信号传输的可靠性。当该参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差时，基于该参考相位差获得的波动相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿，可以使得两个传输路径对数据信号的相位影响保持一致，能够提高多个传输路径协同合作的可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该相位信息用于指示所述测量相位差折算到至少一个频点上对应的值，或者该相位信息用于指示所述波动相位差折算到所述至少一个频点上对应的值。可选地，该至少一个频点中每个频点对应的信息用于指示该频点上的相位调整量。

基于本技术方案，第一装置可以将获得的测量相位差或者波动相位差折算到至少一个频点上，能够减少第二装置调整数据信号的处理复杂度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号。

例如，第一装置根据测量相位差或者波动相位差调整第一传输路径上的数据信号。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号，包括：根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号对应的频域信息；或者，根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号对应的时域信息；或者，根据该第一相位和该第二相位调整时钟信息，该时钟信息用于传输该数据信号。

基于本技术方案，第一装置可以支持多种方式对数据信号进行调整，能够支持丰富的应用场景。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，向该第二装置发送该相位信息，包括：通过第一接口向该第二装置发送该相位信息，该第一接口为以下接口的任意一项：通用无线接口 CPRI，或者增强型通用无线接口 eCPRI。

第二方面，提供了一种通信方法，该方法可以由第二装置或者第二装置中的芯片执行，该方法包括：接收来自第一装置的第一信号；向该第一装置发送第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，发送该第二信号的相位是根据接收该第一信号的相位确定的，该第一信号和该第二信号用于调整该第一传输路径上的数据信号。

基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：接收来自该第一装置的相位信息，该相位信息是根据该第一信号和该第二信号确定的；根据该相位信息调整该第一传输路径上的数据信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该相位信息用于指示测量相位差，该测量相位差是根据该第一装置发送该第一信号的第一相位和第一装置接收该第二信号的第二相位确定的，或者，该相位信息用于指示波动相位差，该波动相位差是根据该测量相位差和参考相位差确定的。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差，或者，该参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差，该第二传输路径为与该第一传输路径不同的传输路径。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该相位信息用于指示该测量相位差折算到至少一个频点上对应的值，或者该相位信息用于指示该波动相位差折算到该至少一个频点上对应的值。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，根据该相位信息调整该第一传输路径上的数据信号，包括：根据该相位信息调整该数据信号对应的频域信息；或者，根据该相位信息调整该数据信号对应的时域信息；或者，根据该相位信息调整时钟信息，该时钟信息用于传输该数据信号。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，接收来自该第一装置的该相位信息，包括：通过第一接口接收来自该第一装置的该相位信息，述第一接口为以下接口的任意一项：通用无线接口 CPRI，或者增强型通用无线接口 eCPRI。

第二方面的各种实现方式是第一方面的各种实现方式对应的第二装置的方法，关于第二方面的各种实现方式的有益技术效果，可以参考第一方面的相关实现方式的说明，在此不予以赘述。

第三方面，提供了一种通信方法，该方法包括：第一装置向第二装置发送第一信号，该第一装置发送该第一信号的相位为第一相位；该第二装置向该第一装置发送第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，该第二装置发送该第二信号的相位是根据该第二装置接收该第一信号的相位确定的，该第一装置接收该第二信号的相位为第二相位，该第一相位和该第二相位用于调整该第一传输路径上的数据信号。

基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该第一装置向该第二装置发送相位信息，该相位信息是根据该第一相位和该第二相位确定的，该相位信息用于调整该数据信号；该第二装置根据该相位信息调整该第一传输路径上的数据信号。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该第一装置根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该第一装置向该第二装置发送该相位信息，包括：该第一装置通过第一接口向该第二装置发送该相位信息，该第一接口为以下接口的任意一项：通用无线接口 CPRI，或者增强型通用无线接口 eCPRI。

第三方面的各种实现方式是第一方面的各种实现方式对应的系统的方法，关于第三方面的各种实现方式的有益技术效果，可以参考第一方面的相关实现方式的说明，在此不予以赘述。

第四方面，提供了一种通信装置，该通信装置包括收发模块和处理模块，该处理模块，用于生成该第一信号；该收发模块，用于向第二装置发送第一信号，该第一装置发送该第一信号的相位为第一相位；该收发模块，还用于接收来自该第二装置的第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，该第一装置接收该第二信号的相位为第二相位，该第一相位和该第二相位用于调整该第一传输路径上的数据信号。

基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该收发模块，还用于向该第二装置发送相位信息，该相位信息是根据该第一相位和该第二相位确定的，该相位信息用于调整该数据信号。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该相位信息用于指示测量相位差，该测量相位差是根据该第一相位和该第二相位确定的，或者，该相位信息用于指示波动相位差，该波动相位差是根据该测量相位差和参考相位差确定的。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差，或者，该参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差，该第一传输路径为与该第一传输路径不同的传输路径。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该相位信息包括该测量相位差折算到至少一个频点上对应的信息，或者该相位信息包括该波动相位差折算到至少一个频点上对应的信息。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该处理模块，用于根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号。

结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该处理模块,用于根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号对应的频域信息;或者,该处理模块,用于根据该第一相位和该第二相位调整该数据信号对应的时域信息;或者,该处理模块,用于根据该第一相位和该第二相位调整时钟信息,该时钟信息用于传输该数据信号。

- 5 结合第四方面,在第四方面的某些实现方式中,该收发模块,用于通过第一接口向该第二装置发送该相位信息,该第一接口为以下接口的任意一项:通用无线接口 CPRI,或者增强型通用无线接口 eCPRI。

第四方面的各种实现方式是与第一方面的各种实现方式对应的第一装置的装置,关于第四方面的各种实现方式的有益技术效果,可以参考第一方面的相关实现方式的说明,在此不予以赘述。

- 10 第五方面,提供了一种通信装置,该通信装置包括收发模块和处理模块,该收发模块,用于接收来自第一装置的第一信号;该处理模块,用于生成第二信号,该第一信号和该第二信号用于调整该第一传输路径上的数据信号;该收发模块,还用于发送该第二信号,该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号,该收发模块发送该第二信号的相位是根据该收发模块接收该第一信号的相位确定的。

- 15 基于该技术方案,第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位,在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位,由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的,第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响,进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号,能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

- 20 结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该收发模块,还用于接收来自该第一装置的相位信息,该相位信息是根据该第一信号和该第二信号确定的;该处理模块,还用于根据该相位信息调整该第一传输路径上的数据信号。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该相位信息用于指示测量相位差,该测量相位差是根据该第一装置发送该第一信号的第一相位和该第一装置接收该第二信号的第二相位确定的,或者,该相位信息用于指示波动相位差,该波动相位差是根据该测量相位差和参考相位差确定的。

- 25 结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差,或者,该参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差,该第二传输路径为与该第一传输路径不同的传输路径。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该相位信息用于指示该测量相位差折算到至少一个频点上对应的值,或者该相位信息用于指示该波动相位差折算到该至少一个频点上对应的值。

- 30 结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该处理模块,用于根据该相位信息调整该数据信号对应的频域信息;或者,该处理模块,用于根据该相位信息调整该数据信号对应的时域信息;或者,该处理模块,用于根据该相位信息调整时钟信息,该时钟信息用于传输该数据信号。

结合第五方面,在第五方面的某些实现方式中,该收发模块,用于通过第一接口接收来自该第一装置的该相位信息,该第一接口为以下接口的任意一项:通用无线接口 CPRI,或者增强型通用无线接口 eCPRI。

- 35 第五方面的各种实现方式是与第一方面的各种实现方式对应的第二装置的装置,关于第五方面的各种实现方式的有益技术效果,可以参考第一方面的相关实现方式的说明,在此不予以赘述。

第六方面,提供了一种通信方法,该方法可以由第一装置或者第一装置中的芯片执行,该方法包括:第一装置向第二装置发送相位信息,所述相位信息用于调整第一传输路径上的数据信号,所述第一传输路径为所述第一装置和所述第二装置之间的传输路径。

- 40 第七方面,提供了一种通信方法,该方法可以由第二装置或者第二装置中的芯片执行,该方法包括:第二装置接收来自第一装置的相位信息;第二装置根据相位信息调整第一传输路径上的数据信号,所述第一传输路径为所述第一装置和所述第二装置之间的传输路径。

- 45 第八方面,提供了一种通信方法,该方法由第一射频装置或者第一射频装置中的芯片执行,该方法包括:第一射频装置向第二射频装置发送第一信号,该第一射频装置发送该第一信号的相位为第一相位;该第一射频装置接收来自该第二射频装置的第二信号,该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号,该第一射频装置接收该第二信号的相位为第二相位,该第一相位和该第二相位用于调整该第一传输路径上的数据信号。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，该方法还包括第一射频装置向第二射频装置发送相位信息，该相位信息是根据该第一信号和该第二信号确定的；该第一射频装置根据该相位信息调整该第一传输路径上的数据信号。

结合第八方面，在第八方面的某些实现方式中，该方法还包括第一射频装置向基带装置发送相位信息，该相位信息是根据该第一信号和该第二信号确定的，该相位信息用于调整该第一传输路径上的数据信号。

第九方面，提供了一种通信装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第一方面及第一方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该装置为第一装置。当该装置为第一装置时，该通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于第一装置中的芯片或芯片系统。当该装置为配置于第一装置中的芯片时，该通信接口可以是输入/输出接口。其中，芯片系统包括至少一个芯片，还可以包括其他电路结构和/或分立器件。

可选地，该收发器可以为收发电路。可选地，该输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第十方面，提供了一种通信装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第二方面及第二方面中任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该装置为第二装置。当该装置为第二装置时，该通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于第二装置中的芯片或芯片系统。当该装置为配置于第二装置中的芯片时，该通信接口可以是输入/输出接口。

可选地，该收发器可以为收发电路。可选地，该输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第十一方面，本申请提供了一种处理器，包括：输入电路、输出电路和处理电路。所述处理电路用于通过所述输入电路接收信号，并通过所述输出电路发射信号，使得所述处理器执行上述各个方面中的方法。

在具体实现过程中，上述处理器可以为芯片，输入电路可以为输入管脚，输出电路可以为输出管脚，处理电路可以为晶体管、门电路、触发器和各种逻辑电路等。输入电路所接收的输入的信号可以由例如但不限于接收器接收并输入的，输出电路所输出的信号可以是例如但不限于输出给发射器并由发射器发射的，且输入电路和输出电路可以是同一电路，该电路在不同的时刻分别用作输入电路和输出电路。本申请实施例对处理器及各种电路的具体实现方式不做限定。

第十二方面，本申请提供了一种处理装置，包括通信接口和处理器。所述通信接口与所述处理器耦合。所述通信接口用于输入和/或输出信息。所述信息包括指令或数据中的至少一项。所述处理器用于执行计算机程序，以使得所述处理装置执行上述各个方面中的方法。

第十三方面，本申请提供了一种处理装置，包括处理器和存储器。该处理器用于读取存储器中存储的指令，并可通过接收器接收信号，通过发射器发射信号，以使得所述处理装置执行上述各个方面中的方法。

可选地，上述处理器为一个或多个。如果有存储器，存储器也可以为一个或多个。

可选地，所述存储器可以与所述处理器集成在一起，或者所述存储器与处理器分离设置。

在具体实现过程中，存储器可以为非瞬时性(non-transitory)存储器，例如只读存储器(read only memory, ROM)，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

应理解，相关的信息交互过程，例如发送指示信息可以为从处理器输出指示信息的过程，接收指示信息可以为向处理器输入接收到的指示信息的过程。具体地，处理输出的信息可以输出给发射器，处理器接收的输入信息可以来自接收器。其中，发射器和接收器可以统称为收发器。

上述第十二方面和第十三方面中的装置可以是芯片或者芯片系统，该处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器可以

集成在处理器中，可以位于该处理器之外，独立存在。

第十四面，本申请提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当所述计算机程序被运行时，使得计算机执行上述各个方面中的方法。

第十五方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各个方面中的方法。

第十六方面，本申请提供了一种系统，包括前述的第一装置和第二装置。

附图说明

- 图 1 是适用于本申请实施例提供的方法的系统的示意图。
- 图 2 是适用于本申请实施例适用的不同接口的功能划分方式的示意图。
- 图 3 是适用于本申请实施例的多种连接方式的系统的示意图。
- 图 4 示出了本申请实施例中相位差和波动相位差的说明图。
- 图 5 是本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图。
- 图 6 是本申请实施例提供的基带单元获取参考相位差的两种方法的示意性流程图。
- 图 7 是本申请实施例提供的不同射频单元之间进行通信的方法的示意性流程图。
- 图 8 是本申请实施例提供的不同基带单元之间进行通信的方法的示意性流程图。
- 图 9 示出了基带单元和射频单元之间传输信号的说明图。
- 图 10 和图 11 是本申请实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：长期演进（long term evolution, LTE）系统、频分双工（frequency division duplex, FDD）系统、时分双工（time division duplex, TDD）系统、第五代（5th generation, 5G）系统或新无线（new radio, NR）、第六代（6th generation, 6G）系统或未来的通信系统等。本申请中所述的 5G 移动通信系统包括非独立组网（non-standalone, NSA）的 5G 移动通信系统或独立组网（standalone, SA）的 5G 移动通信系统。通信系统还可以是公共陆地移动网络（public land mobile network, PLMN）、设备到设备（device-to-device, D2D）通信系统、机器到机器（machine to machine, M2M）通信系统、物联网（Internet of things, IoT）通信系统、车联网万物（vehicle to everything, V2X）通信系统、无人机（unmanned aerial vehicle, UAV）通信系统或者其他通信系统。

此外，本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

为便于理解本申请实施例，首先结合图 1 详细说明本申请实施例的一个应用场景。

图 1 是本申请实施例适用的一种通信系统的示意性结构图。首先对该通信系统中可能涉及的装置进行说明。

射频单元（radio unit, RU）110：射频单元 110 可以实现信号的中频处理、射频处理、双工等功能。例如，射频单元 110 可以是射频拉远单元（remote radio unit, RRU）、有源天线处理单元（active antenna unit, AAU）、开放无线接入网（open-radio access network, O-RAN）中的开放射频单元（open-radio unit, O-RU）或者其它具有中频信号、射频信号或者中射频信号处理能力的网元或通信装置。

基带单元（baseband unit, BU）120：基带单元 120 可以实现基带信号的处理功能。例如，基带单元 120 可以是基带单元（baseband unit, BBU）、集中控制单元（central unit, CU）、分布式控制单元（distributed unit, DU）、O-RAN 中的开放基带单元（open-distributed unit, O-DU）或者其它具有基带信号处理能力的网元或通信装置。其中，基带单元 120 中用于进行基带处理的模块可以称之为基带板，基带板的数量可以是一个或多个。

基带单元 120 与射频单元 110 之间的通信接口可以称之为前传接口，例如，该前传接口可以是通用无线接口（common public radio interface, CPRI），eCPRI 接口或者未来定义的其他用于连接基

带单元 120 和射频单元 110 之间的接口, 本申请对此不作特别限定。

不同的接口可以采用不同的功能划分方式, 以下以本申请实施例适用的一种 O-RAN 系统进行举例, 对不同的接口进行说明。

图 2 是本申请实施例适用的不同接口的功能划分方式的示意图。

- 5 参见图 2, 在 CPRI 接口采用的划分方式中, O-DU 在下行方向上可以具有无线链路控制 (radio link control, RLC) 的功能、介质访问控制 (medium access control, MAC) 的功能, 以及编码 (coding)、速率匹配 (rate matching)、加扰 (scrambling)、调制 (modulation)、层映射 (layer mapping)、预编码 (pre-coding)、资源映射 (resource element mapping)、快速傅里叶反变换 (inverse fast fourier transformation, IFFT) 和带循环前缀添加 (cyclic prefix addition) 的功能。相应地, 10 O-DU 在上行方向上可以具有快速傅里叶变换 (inverse fast transformation, FFT) 和带循环前缀移除 (cyclic prefix removal)、资源解映射 (resource element de-mapping)、信道估计 (channel estimation)/均衡 (equalization)、离散傅里叶反变化 (inverse discrete Fourier transform, IDFT)、解调制 (de-modulation)、解加扰 (de-scrambling)、速率解匹配 (rate de-matching)、解码 (de-coding)、以及介质访问控制 (medium access control, MAC) 的功能和无线链路控制 (radio link control, RLC) 的功能。O-RU 在下行方向和下行方向上具有相应的射频 (radio frequency) 功能。

- ecPRI 接口可以采用多种基带处理的划分方式, 基带划分可以在上行方向和下行方向上对称, 也可以在上行方向和下行方向不对称, 图 2 示出了其中一种方式, 本申请对此不作特别限定。在图 2 所示的 ecPRI 接口采用的划分方式中, O-DU 在下行方向上可以具有无线链路控制 (radio link control, RLC) 的功能、介质访问控制 (medium access control, MAC) 的功能, 以及编码 (coding)、速率匹 20 配 (rate matching)、加扰 (scrambling)、调制 (modulation)、层映射 (layer mapping) 的功能, O-DU 在上行方向上可以具有信道估计 (channel estimation)/均衡 (equalization)、离散傅里叶反变化 (inverse discrete Fourier transform, IDFT)、解调制 (de-modulation)、解加扰 (de-scrambling)、速率解匹配 (rate de-matching)、解码 (de-coding)、以及介质访问控制 (medium access control, MAC) 的功能和无线链路控制 (radio link control, RLC) 的功能。O-RU 在下行方向上具有预编码 (pre-coding)、资源映射 (resource element mapping)、快速傅里叶反变换 (inverse fast fourier transformation, IFFT) 和带循环前缀添加 (cyclic prefix addition) 的功能, 以及 25 射频 (radio frequency) 功能。O-RU 在上行方向上具有射频 (radio frequency) 功能, 以及快速傅里叶变换 (inverse fast transformation, FFT) 和带循环前缀移除 (cyclic prefix removal)、资源解映射 (resource element de-mapping) 的功能。

- 图 3 是适用于本申请实施例的多种连接方式的系统的示意图。该系统可以是包括多个射频单元采用直联型连接方式的系统, 例如参见图 3 的 (a), 基带单元 121 分别与射频单元 111, 射频单元 112 直接相连, 基带单元 111 与射频单元 112 之间通过接口 (例如 ecpri 接口) 直接进行通信; 该系统也可以是包括多个射频单元采用级联型连接方式的系统, 例如参见图 3 的 (b), 基带单元 122 与射频单元 113 直接相连, 射频单元 113 与射频单元 114 直接相连, 基带单元 122 与射频单元 113 之间可以直接进行通信, 基带单元 122 与射频单元 114 之间通过射频单元 113 进行通信; 该系统也可以是包括多个基带单元的系统, 例如参见图 3 的 (c), 基带单元 123 和基带单元 124 之间直接相连, 该系统还可以包括至少一个射频单元 (图未示出), 射频单元可以参照上述的直联型连接方式相连, 或者也可以参照上述的级联型连接方式相连。

- 40 应理解, 以上仅是对本申请实施例适用的几种连接方式进行说明, 本申请实施例还可以适用于其他射频单元和基带单元可以通信的连接方式, 本申请对此不作特别限定。

两个网络设备, 例如图 1 所示的基带单元 120 和射频单元 110 之间的传输路径环境可能会对数据信号的相位产生影响, 为了便于本申请实施例, 以下结合图 4 对相位差和相位波动进行说明。

- 45 图 4 示出了相位差和波动相位差的说明图。参见图 4, 以基带单元基于时钟信号 (例如 122.88M 时钟) 发送信号进行举例, 射频单元 #1 在 t1 时刻从基带单元接收信号 1, 可见, 信号 1 经传输后与时钟信号产生了如图所示的相位差 (该相位差也可以称之为相位漂移), 该相位差可能会使得该信号 1 的接收端无法正确解析该信号 1。另外, 随着时间的推移, 基带单元和射频单元 #1 之间的传输路径上的环境可能也随着时间发生了变化, 例如在 t1 时刻到 t2 时刻之间传输路径上的温度、湿度等发生变

化, 射频单元#1 在 t_2 时刻从基带单元接收信号 2, 该信号 2 仍是基带单元基于时钟信号发送的, 但是, 参见图 4, 射频单元#1 接收的信号 2 与信号 1 之间也存在相位差, 这个相位差可以称为波动相位差#1, 即由相位波动产生的相位差。该波动相位差会影响基带单元和射频单元#1 之间传输数据信号的稳定性, 进而也会影响该数据信号传输的可靠性。在基带单元连接多个射频单元时, 例如如图 3 所示直连型连接方式和级联型连接方式, 该多个射频单元可以共同协作, 然而, 由于基带单元与不同的射频单元之间的传输路径不同, 不同的传输路径对数据信号的相位的影响也可能不同。例如, 参见图 4, 射频单元#1 在 t_2 时刻从基带单元接收的信号 2 与射频单元#2 在 t_2 时刻从基带单元接收的信号 3 之间也存在相位差, 这个相位差可以称为波动相位差#2, 该波动相位差#2 可能会影响射频单元#1 和射频单元#2 的协同合作, 降低了数据传输的可靠性。因此, 本申请实施例提出了一种通信方法、通信装置和通信系统, 能够提升传输数据的可靠性。以下首先结合图 5 至图 10 对该通信方法进行说明。

图 5 至图 6 所示的方法可以应用于第一装置和第二装置, 图 5 至图 6 以基带单元#1 作为第一装置, 射频单元#1 作为第二装置进行举例说明。图 7 所示的方法可以应用于不同的射频装置, 图 8 以射频单元#1 和射频单元#2 进行举例说明。图 8 所示的方法可以应用于不同的控制装置, 图 9 以基带单元#1 和基带单元#2 进行举例说明。

图 5 是本申请实施例提供的一种通信方法的示意性流程图。

图 5 所示的方法可以应用于第一装置和第二装置, 以下以第一装置为基带单元#1, 第二装置为射频单元#1 进行说明, 以下不予赘述。其中, 该基带单元#1 和射频单元#1 可以直接相连进行相连, 例如图 3 的 (a) 所示的基带单元 121 和射频单元 111、图 3 的 (b) 所示的基带单元 122 和射频单元 113。或者, 该基带单元#1 和射频单元#1 也可以通过其它网络装置进行通信, 例如图 3 的 (b) 所示的基带单元 122 和射频单元 114。或者该基带单元#1 和射频单元也可以是采用其它能够相互通信的连接方式, 本申请对此不作特别限定。

S510, 基带单元#1 向射频单元#1 发送第一信号, 对应地, 射频单元#1 接收来自基带单元#1 的该第一信号。

基带单元#1 发送该第一信号的相位为第一相位。

基带单元#1 可以通过第一接口向射频单元#1 发送该第一信号, 该第一接口可以是 cpri 接口、ecpri 接口或者未来定义的其它用于基带单元和射频单元之间进行通信的接口。

基带单元#1 发送的第一信号的相位可以基于时钟的相位确定, 例如, 第一信号可以为经过时钟调制后的信号, 或者为时钟发出的信号, 再或者是携带时钟信息的信号。

示例性地, 基带单元#1 可以基于本地时钟源 (例如 122.88MHz 系统时钟) 发送该第一信号, 那么该第一信号的频率为 122.88MHz, 第一相位为该时钟源携带的初相。

需要说明的是, 该第一信号可以是基带单元和射频单元之间收发中的任意信号, 射频单元接收到第一信号, 可以通过时钟数据恢复 (clock data recovery, CDR) 测得接收第一信号的相位。可以理解的是, 在基带单元和射频单元处理数据业务的情况下, 第一信号可以是射频单元和基带单元之间可以传输的数据业务信号, 在基带单元和射频单元没有处理数据业务的情况下, 第一信号可以是基带单元和射频单元之间用于通信协商的信号。也就是说, 本实施例可以利用基带单元和射频单元之间传输的信号进行相位的测量, 能够不需要为测量相位的第一信号分配专用的传输资源, 能够支持频繁的信号测量, 能够减少对业务数据传输的影响, 以及能够节省传输资源的消耗。

S520, 射频单元#1 基于第一信号向基带单元#1 发送第二信号, 对应地, 基带单元#1 接收来自射频单元#1 的该第二信号。

该第二信号和该第一信号为第一传输路径上传输方向相反的两个信号, 基带单元#1 接收该第二信号的相位为第二相位。

需要说明的是, 第一传输路径是射频单元#1 和基带单元#1 之间的传输路径, 例如射频单元#1 和基带单元#1 之间的光纤传输路径。并且该第一传输路径可以是指支持双向传输信号的传输路径 (例如支持双向传输信号的光纤)。或者也可以是两条所处环境大致相同的单向物理传输路径 (例如两根所处环境相同的单向传输光纤), 即虽然第一信号和第二信号是在不同的两个物理传输路径上传输, 但是两个物理传输路径的传输环境, 例如, 传输的距离、传输路径上的温度、湿度等都是相似的。从而, 可以认为在第一传输路径上传输对第一信号和第二信号的相位的影响是近似相同的。

还需要说明的是, 基带单元#1 发送第一信号的时刻与射频单元#1 发送第二信号的时刻是紧密相连

的,即时间间隔是较短的,或者说,在该时间间隔内,第一传输路径的传输环境不会发生对信号的相位影响较大的变化。因此,当判断在第一传输路径上传输的信号相位变化时,可以认为基带单元#1发送第一信号经历的相位变化和射频单元#1发送第二信号经历的相位变化是近似相同的。例如,如果基带单元#1发送第一信号,第一信号的相位在第一传输路径上传输的过程中滞后了1度,那么第二信号的相位在第一传输路径上传输的过程中也可以认为会滞后1度。

可以理解的是,在本申请实施例中,相位差、相位漂移或者相位变化表示某个方向上的相位幅度变化,例如是滞后的幅度或超前的幅度,以下不再赘述。

射频单元#1可以通过光传播镜像基于第一信号生成第二信号返回给基带单元#1。

在一种可能的实现方式中,射频单元#1可以对第一信号进行锁相处理生成第二信号。其中,锁相处理可以理解为:对第一信号经过特定的电路处理,使得第一信号的相位保持恒定。示例性,该射频单元#1可以包括锁相环(phase locked loop, PLL)模块,输入PLL模块的第一信号与从PLL模块输出的第二信号之间的相位差保持恒定。

在一种可能的实现方式中,该第二信号可以是基带单元和射频单元之间收发的任意信号,基带单元接收到第二信号,可以通过CDR测得接收第二信号的相位。并且可以理解的是,第一信号和第二信号可以是承载不同数据的信号,例如,射频单元通过CDR恢复第一信号的时钟后,可以将该时钟携带于其它上行信号,即第二信号,从而,本申请实施例的方法能够减轻对业务数据传输的影响。

基带单元#1可以基于发送第一信号的第一相位和接收第二信号的第二相位确定相位差。基带单元#1可以采用多种方式确定相位差,本申请对基带单元#1确定相位差的方式不作任何限定,以下对可能的确定方式进行示例性说明。

示例性地,基带单元#1分别对第一信号携带的第一时钟和第二信号携带的第二时钟进行调制处理,从而通过比较第一时钟调制后的信号与第二时钟调制后的信号的相位差,获得测量相位差。其中,调制处理可以是指将时钟与调制信号逐个频点进行相乘以生成新的信号。例如,基带单元#1将用于发送第一信号的第一时钟与调制信号逐个频点进行相乘,获得第一时钟调制后的信号,相应地,基带单元#1从第二信号中恢复获得第二时钟,将第二时钟与该调制信号逐个频点进行相乘,获得第二时钟调制后的信号,基带单元#1通过比较该两个调制后的信号的相位差,确定第一信号和第二信号的相位差。

再示例性地,基带单元#1分别对第一信号携带的第一时钟和第二信号携带的第二时钟进行倍频处理,从而通过比较第一时钟倍频后的时钟与第二时钟倍频后的时钟的时延,获得测量相位差。其中,倍频处理是指将时钟倍频到一个高频时钟上,从而可以通过时延差可以表示相位差。

又示例性地,基带单元#1分别将第一信号携带的第一时钟和第二信号携带的第二时钟通过电路处理转化为电压,通过比较电压差确定测量相位差。其中,电路处理可以是指将时钟作为特定电路的输入,该特定电路的输出电压可以表示该时钟的相位。例如,基带单元#1将第一时钟作为电路的输入信号,测得输出电压的电压幅值,相应地,基带单元#1将第二时钟也作为电路的输入信号,测得输出电压对应的电压幅值,基带单元#1通过比较两个电压幅值,确定第一信号和第二信号的相位差。

可以理解的,基带单元#1发送第一信号的第一相位与基带单元#1接收第二信号的第二相位之间的相位差是由两次在第一传输路径上进行传输引起的。从而,基带单元#1可以对上述方式确定的相位差进行处理,获得在第一传输路径上传输一次引起的测量相位差。示例性地,基带单元#1可以将第一相位和第二相位的差除2,作为测量相位差,比如,基带单元#1确定第二信号相比于第一信号的相位滞后了8度,那么基带单元#1可以确定测量相位差为滞后4度。

在一种可能的实现方式中,该测量相位差可以用于调整该第一传输路径上的数据信号,即基带单元#1或射频单元#1可以根据该测量相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿,使得基带单元#1与射频单元#1之间传输数据信号受第一传输路径的影响被补偿,从而提高数据信号传输的可靠性。

在另一种可能的实现方式中,该测量相位差可能不会对该数据信号的解析形成影响,例如,该数据信号的接收端预先配置或被指示参考相位差,并基于该参考相位差解析数据信号,如果该测量相位差与该参考相位差之间相差小于特定阈值,那么基带单元#1或射频单元#1可以不用再基于该测量相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿。如果该测量相位差与该参考相位差之间相差大于或等于该特定阈值,那么基带单元#1可以基于该参考相位差和测量相位差之间的差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿。当参考相位差为第一传输路径上的参考相位差时,该测量相位差和参考相位差之间的差可以是第一传输路径上的环境变化引起的,例如图4所示的波动相位差#1。当参考相位差为

其它传输路径（例如基带单元#1和射频单元#2之间的第二传输路径），该测量相位差和参考相位差之间的差可以是第一传输路径和第二传输路径之间的环境差异影响的，例如图4所示的波动相位差#2。

从而，由于传输路径的传输距离通常不会发生变化，其它环境因素例如温度的变化通常比较缓慢，传输路径对于数据信号的相位的影响在一段时间里可以认为是不变或者变化不大的，那么基带单元#1测量获得测量相位差后，可以与参考相位差进行比较，基于测量相位差和参考相位差之间的波动相位差调整第一传输路径上的数据信号。从而提高传输数据信号的可靠性的同时，能够减少对数据信号进行补偿的次数或程度，提高数据信号传输的效率。以下对步骤S530对参考相位差的获取方式进行说明。

可选地，S530，基带单元#1获取参考相位差。

该参考相位差是该第一传输路径上信号传输的参考相位差，或者，该参考相位差是第二传输路径上的参考相位差，第一传输路径和第二传输路径是不同的传输路径。为了便于理解该步骤S530，以下结合图6对基带单元#1获取参考相位差的两种方式进行说明。其中，方式a用于获取第一传输路径上信号传输的参考相位差，方式b用于获取第二传输路径上信号传输的参考相位差。

方式a：

S531a，基带单元#1向射频单元#1发送第三信号，对应地，射频单元#1接收来自基带单元#1的该第三信号。

需要说明的是，基带单元#1向射频单元#1发送第三信号的时刻早于基带单元#1向射频单元#1发送第一信号的时刻。

基带单元#1发送该第三信号的相位为第三相位，基带单元#1向射频单元#1发送第三信号的方式与步骤S510中发送第一信号的方式类似，在此不予赘述。

S532a，射频单元#1基于该第三信号向基带单元#1发送第四信号，对应地，基带单元#1接收来自射频单元#1的该第四信号。

基带单元#1接收该第四信号的相位为第四相位，射频单元#1向基带单元#1发送第四信号的方式与步骤S520中发送第二信号的方式类似，在此不予赘述。

S533a，基带单元#1根据第三相位和第四相位确定参考相位差。

基带单元#1根据第三相位和第四相位确定参考相位差的方式与步骤S520中描述的根据第一相位和第二相位确定测量相位差的方式类似，比如，该参考相位差为第三相位和第四相位的差的一半，在此不予赘述。

从而该参考相位差可以作为第一传输路径上的参考相位差。

示例性地，基带单元#1可以周期性地向射频单元#1发送多个信号，并从射频单元#1接收该多个信号分别对应的信号，该第三信号可以是该多个信号中的第一个信号，即基带单元#1可以将初次测量获得的测量相位差作为参考相位差，在后续每次测量获得的测量相位差与该参考相位差进行比较，获得波动相位差，该波动相位差用于对第一传输路径上的数据信号进行调整。

例如，基带单元#1初次发送的信号的相位为时钟源携带的初相 $phase_0$ ，基带单元#1接收到的基于该信号的相位为 $phase_r_0$ ，由于相位差 $phase_r_0 - phase_0$ 是在第一传输路径上双向传输形成的，那么在第一传输路径上单向传输时相位的变化量为 $\Delta phase_0 = (phase_r_0 - phase_0) / 2$ ，该变化量可以设置为参考相位差。基带单元#1后续可以根据预设周期向射频单元#1发送和接收信号获得测量相位差，并根据该测量相位差和参考相位差获得波动相位差，从而基带单元#1或射频单元#1可以基于该波动相位差调整第一传输路径上的数据信号，比如基带单元#1第 i 次发送的信号的相位为 $phase_0$ ，基带单元#1接收到的信号的相位为 $phase_r_i$ ，那么测量相位差为 $(phase_r_i - phase_0) / 2$ ，波动相位差为 $(phase_r_i - phase_0) / 2 - (phase_r_0 - phase_0) / 2$ 。

从而，在方式a中，参考相位差为第一传输路径上的参考相位差，基于该参考相位差获得的波动相位差进行相位补偿，可以使得第一传输路径对数据信号的相位影响可以维持在较为恒定的水平，能够提升第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

方式b：

S531b，基带单元#1向射频单元#2发送第五信号，对应地，射频单元#2接收来自基带单元#1的该第五信号。

基带单元#1发送第五信号的相位为第五相位，基带单元#1向射频单元#2发送第五信号的方式与步骤S510中发送第二信号的方式类似，在此不予赘述。

在一种可能的实现方式中,基带单元#1向射频单元#2发送第五信号的时刻与基带单元#1向射频单元#1发送第一信号的时刻相同或者间隔小于或等于特定阈值,从而,测量相位差和参考相位差为基带单元#1同步向不同的射频单元收发信号获得的,能够提高多个射频单元协同工作的可靠性。

5 S532b,射频单元#2基于该第五信号向基带单元#1发送第六信号,对应地,基带单元#1接收来自射频单元#2的该第六信号。

基带单元#1接收该第六信号的相位为第六相位,射频单元#2向基带单元#1发送第六信号的方式与步骤S520中发送第二信号的方式类似,在此不予赘述。

S533b,基带单元#1根据第五相位和第六相位确定参考相位差。

10 基带单元#1根据第五相位和第六相位确定参考相位差的方式与步骤S520中描述的根据第一相位和第二相位确定测量相位差的方式类似,比如,该参考相位差为第五相位和第六相位的差的一半,在此不予赘述。

从而,方式b中,该参考相位差可以作为第二传输路径上的参考相位差,基于该参考相位差获得的波动相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿,可以使得两个传输路径对数据信号的相位影响保持一致,能够提高多个射频单元协同合作的可靠性。

15 以上介绍了确定参考相位差的两种方式,在本申请实施例中,该参考相位差还可以与预先配置的、基于基带单元#1的时钟源生成的或者是基于其它方式测量获得的第一传输路径或其它传输路径上的相位差,本申请对此不作特别限定。

在本申请实施例中,第一传输路径上数据信号的相位补偿可以由基带单元#1执行,或者也可以射频单元#1执行。以下对基带单元#1或射频单元#1调整数据信号的方式进行说明,其中方式A为基带单元#1调整数据信号,方式B为射频单元#1调整数据信号。

20 需要说明的是,在某些场景中,基于射频单元#1和基带单元#1的设计分工不同,例如,在ecpri传输协议中,部分基带处理可以由射频单元#1执行,也可以由基带单元#1执行,第一传输路径上数据信号的相位补偿也可以由基带单元#1和射频单元#1分工共同执行。共同补偿的方式可以与下文方式A和方式B中的类似,在此不再单独介绍。

25 方式A:

S540A,基带单元#1调整第一传输路径上的数据信号。

可以理解的是,第一传输路径上的数据信号包括基带单元#1向射频单元#1发送的数据信号,以及射频单元#1向基带单元#1发送的数据信号。

在一种可能的实现方式中,基带单元#1可以基于测量相位差调整第一传输路径上的数据信号。

30 在另一种可能的实现方式中,基带单元#1可以基于上文所述的波动相位差调整第一传输路径上的数据信号。

以下针对基带单元#1基于相位差(测量相位差或波动相位差)调整数据信号的方式进行统一介绍。

方式1:

基带单元#1根据相位差调整数据信号对应的频域信息。

35 示例性地,基带单元#1可以将相位差折算到至少一个频点上,即确定至少一个频点上每个频点的相位变化量,并在每个频点上叠加该频点对应的相位变化量。其中,该至少一个频点可以是系统设置的任意频点,示例性地,该至少一个频点可以是射频单元#1建立的频点,本申请对此不作特别限定。

基带单元#1可以基于相位差对应的频率(即测量的第一信号和第二信号的频率)与每个频点对应频率之间的比例关系进行折算,例如,122.88MHz频率的相位差 $\text{phase}_{122.88\text{MHz}}$ 折算到4.9GHz频率频点后的相位差 $\text{phase}_{4.9\text{GHz}} = (4.9\text{G}/122.88\text{MHz}) \text{phase}_{122.88\text{MHz}}$ 。

40 在一种可能的实现方式中,如果相邻的两个频点之间折算后的相位差之间的差小于特定的阈值,那么基带单元#1可以在该两个频点上补偿相同的相位差,该相同的相位差可以是该两个折算后的相位差中的一个,从而,可以减少补偿的运算量,提高调整数据信号的效率。

方式2:

45 基带单元#1根据相位差调整数据信号对应的时域信息。

示例性地,基带单元#1可以在至少一个采集点中每个采集点上叠加对应的相位差,其中,至少一个采集点可以是系统设置的任意采集点,本申请对此不作特别限定。

方式3:

基带单元#1 根据相位差调整时钟信息, 该时钟信息用于传输该数据信号。

示例性地, 基带单元可以调整本地时钟源携带的相位, 使得基于本地时钟源发送的数据信号的相位得到补偿。

从而, 在方式 A 中, 基带单元#1 可以根据测量相位差或者波动相位差对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿进行了介绍。

方式 B:

S541B, 基带单元#1 向射频单元#1 发送相位信息, 对应地, 射频单元#1 接收来自基带单元#1 的该相位信息。

该相位信息用于指示测量相位差或者波动相位差。

在一种可能的实现方式中, 该相位信息还用于指示射频单元#1 调整第一传输路径上的数据信号。

示例性地, 该相位信息可以显示指示用于调整数据信号的测量相位差或者波动相位差, 比如该相位信息可以包括该测量相位差或者波动相位差的数值。或者该相位信息也可以间接指示或隐式指示用于调整数据信号的测量相位差或者波动相位差, 比如该相位信息包括第一相位和第二相位的值, 从而射频单元#1 可以基于第一相位和第二相位确定测量相位差, 再比如该相位信息包括第一相位、第二相位和参考相位差, 从而射频单元#1 可以基于第一相位、第二相位和参考相位差确定波动相位差。可以理解的是, 当射频单元#1 预先配置某些相位值时, 比如, 如果射频单元#1 预先配置第一相位, 那么该相位信息可以不包括该第一相位。再比如, 如果射频单元#1 预先配置参考相位差, 那么该相位信息可以不包括该参考相位差, 从而能够节省传输资源。

在一种可能的实现方式中, 基带单元#1 可以对测量相位差或者波动相位差进行处理后发送给射频单元#1, 示例性地, 如果射频单元#1 可以采用上述方式 1 调整数据信号的频域信息, 那么基带单元#1 可以将测量相位差或者波动相位差折算到至少一个频点, 以生成每个频点对应的信息, 该相位信息包括至少一个频点对应的信息, 该至少一个频点中每个频点对应的信息用于指示该频点上的相位补偿量。从而, 能够减少射频单元#1 进行相位补偿的处理复杂度。

在一种可能的实现方式中, 基带单元#1 可以采用时间戳的方式发送相位信息, 或者说, 该相位信息可以通过时间戳指示测量相位差或波动相位差。以相位信息包括波动相位差的值进行举例说明, 设置时间单元中不同的时间位置表示不同的相位值, 例如设置一个时间单元的长度为 10ms, 该时间单元内 1ms 位置上的时间标记表示相位差为 5 度, 该时间单元内 2ms 位置上的时间标记标识相位差为 10 度, 以此类推, 其中, 时间标记可以是定义的 1 个比特或者是特定的数据, 本申请对此不作特别限定。从而, 基带单元#1 采用时间戳的方式传输相位信息, 能够节省传输资源。

S542B, 射频单元#1 根据相位信息调整第一传输路径上的数据信号。

射频单元#1 可以根据测量相位差或者波动相位差调整第一传输路径上的数据信号, 射频单元#1 调整数据信号的方式与步骤 S540A 中基带单元#1 调整数据信号的方式类似, 在此不予赘述。

基于图 5 所示的技术方案, 基带单元#1 在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位, 在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位, 由于第二信号是射频单元#1 基于第一信号生成的, 第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响, 进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号, 能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

可以理解的是, 图 5 所示的技术方案中, 基带单元#1 发起基带单元#1 与射频单元#1 之间的相位测量, 获得发送第一信号的第一相位和接收第二信号的第二相位。在一种可能的实现方式中, 该相位测量可以由射频单元#1 发起, 即由射频单元#1 向基带单元#1 发送第一信号, 基带单元#1 基于第一信号向射频单元#1 发送第二信号, 射频单元#1 获得发送第一信号的第一相位和接收第二信号的第二相位, 该第一相位和第二相位可以用于基带单元#1 或射频单元#1 对第一传输路径上的数据信号进行相位补偿。该实现方式与图 5 所描述的实现方式类似, 在此不予赘述。

上文对基带单元#1 和射频单元#1 之间的第一传输路径上数据信号的调整进行了说明。在一种可能的实现方式中, 射频单元#1 和射频单元#2 之间的第三传输路径上的数据信号可能也会产生相位差以及相位波动, 以下结合图 7 对不同的射频单元之间调整数据信号的方式进行说明。

图 7 是本申请实施例提供的不同射频单元之间进行通信的方法的示意性流程图。

S710, 射频单元#1 向射频单元#2 发送第七信号, 对应地, 射频单元#2 接收来自射频单元#1 的该

第七信号。

其中，射频单元#1和射频单元#2之间可以采用例如图3所示的级联连接方式进行通信，射频单元#1和射频单元#2之间传输路径可以称为第三传输路径。

射频单元#1发送第七信号的相位为第七相位。

5 射频单元#1向射频单元#2发送第七信号的方式与图5步骤S510中基带单元#1向射频单元#1发送第一信号的方式类似，在此不予赘述。

S720，射频单元#2基于该第七信号向射频单元#1发送第八信号，对应地，射频单元#1接收来自射频单元#2的该第八信号。

10 基带单元#1接收该第八信号的相位为第八相位，射频单元#2向射频单元#1发送第八信号的方式与图5步骤S520中射频单元#1向基带单元#1发送第二信号的方式类似，在此不予赘述。

可选地，S730，射频单元#1获取参考相位差。

射频单元#1获取参考相位差的方式与图5步骤S530以及图6中基带单元#1获取参考相位差的方式类似，在此不予赘述。

15 第七相位和第八相位可以用于调整第三传输路径上的数据信号，例如，该第七相位和第八相位之间的测量相位差可以用于对第三传输路径上的数据信号进行相位补偿。再例如，该第七相位、第八相位和参考相位差可以生成波动相位差，该波动相位差可以用于对第三传输路径上的数据信号进行相位补偿。调整第三传输路径上的数据信号可以由射频单元#1执行、或者射频单元#2执行、或者基带单元#1执行，其中，基带单元#1为与射频单元#1和射频单元#2可以进行通信的基带单元，以下对这三种方式进行示例性说明。

20 方法 α ：

S740 α ，射频单元#1根据第七相位和第八相位调整第三传输路径上的数据信号。

射频单元#1调整数据信号的方式与图5步骤S540A调整数据信号的方式类似，在此不予赘述。

方法 β ：

25 S741 β ，射频单元#1向射频单元#2发送相位信息，对应地，射频单元#2接收来自射频单元#1的该相位信息。

该相位信息用于指示基于第七相位和第八相位之间的测量相位差或者基于第七相位、第八相位和参考相位差的波动相位差。射频单元#1向射频单元#2发送相位信息的方式与图5步骤S541B中基带单元#1向射频单元#1发送相位信息的方式类似，在此不予赘述。

S742 β ，射频单元#2基于波动信息调整第三传输路径上的数据信号。

30 射频单元#2调整数据信号的方式与图5步骤S540A调整数据信号的方式类似，在此不予赘述。

方法 γ ：

S741 γ ，射频单元#1向基带单元#1发送相位信息，对应地，基带单元#1接收来自射频单元#1的该相位信息。

35 该相位信息用于指示基于第七相位和第八相位之间的测量相位差或者基于第七相位、第八相位和参考相位差的波动相位差。射频单元#1向基带单元#1发送相位信息的方式与图5步骤S541B中基带单元#1向射频单元#1发送相位信息的方式类似，在此不予赘述。

S742 γ ，基带单元#1基于波动信息调整第三传输路径上的数据信号。

基带单元#1调整数据信号的方式与图5步骤S540A调整数据信号的方式类似，在此不予赘述。

40 基于图7所示的技术方案，射频单元#1在第三传输路径上发送第七信号的相位为第七相位，在第三传输路径上接收第八信号的相位为第八相位，由于第八信号是射频单元#2基于第七信号生成的，第七相位和第八相位之间的相位差携带了第三传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第七相位和第八相位可以用于调整该第三传输路径上的数据信号，能够提升该第三传输路径上数据信号传输的可靠性。

45 在一种可能的实现方式中，多个基带单元可以共同协作，基带单元#1和基带单元#2之间的第四传输路径上的数据信号可能也会产生相位差以及相位波动，以下结合图8对不同的基带单元之间调整数据信号的方式进行说明。

图8是本申请实施例提供的不同基带单元之间进行通信的方法的示意性流程图。

S810，基带单元#1向基带单元#2发送第九信号，对应地，基带单元#2接收来自基带单元#1的该

第九信号。

其中，基带单元#1 和基带单元#2 之间可以采用例如图 3 所示的连接方式进行通信，基带单元#1 和基带单元#2 之间传输路径可以称为第四传输路径。

基带单元#1 发送第九信号的相位为第九相位。

5 基带单元#1 向基带单元#2 发送第九信号的方式与图 5 步骤 S510 中基带单元#1 向基带单元#1 发送第一信号的方式类似，在此不予赘述。

S820，基带单元#2 基于该第九信号向基带单元#1 发送第十信号，对应地，基带单元#1 接收来自基带单元#2 的该第十信号。

10 基带单元#1 接收该第十信号的相位为第十相位，基带单元#2 向基带单元#1 发送第十信号的方式与图 5 步骤 S20 中基带单元#1 向基带单元#1 发送第二信号的方式类似，在此不予赘述。

可选地，S830，基带单元#1 获取参考相位差。

基带单元#1 获取参考相位差的方式与图 5 步骤 S530 以及图 6 中基带单元#1 获取参考相位差的方式类似，在此不予赘述。

S840，基带单元#1 或基带单元#2 基于第九相位和第十相位调整第四传输路径上的数据信号。

15 第九相位和第十相位可以用于调整第四传输路径上的数据信号，例如，该第九相位和第十相位之间的测量相位差可以用于对第四传输路径上的数据信号进行相位补偿。再例如，该第九相位、第十相位和参考相位差可以生成波动相位差，该波动相位差可以用于对第四传输路径上的数据信号进行相位补偿。调整第四传输路径上的数据信号可以由基带单元#1 执行、或者基带单元#2 执行，执行的方式与图 5 中步骤 S540A、S541B 和 S542B 中的方式类似，在此不予赘述。

20 基于图 8 所示的技术方案，基带单元#1 在第四传输路径上发送第九信号的相位为第九相位，在第四传输路径上接收第十信号的相位为第十相位，由于第十信号是基带单元#2 基于第九信号生成的，第九相位和第十相位之间的相位差携带了第四传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第九相位和第十相位可以用于调整该第四传输路径上的数据信号，能够提升该第四传输路径上数据信号传输的可靠性。

25 为了便于理解本申请实施例，以下以图 5 所示方法中第一装置和第二装置之间收发第一信号和第二信号为例，结合图 9 对信号的传输方式进行说明。

图 9 示出了基带单元和射频单元之间传输信号的说明图。

30 参见图 9，第一装置中可以对下行方向的数据信号进行基带处理，基于本地时钟采用 cpri 协议进行封装以生成第一信号，该第一信号携带本地时钟的初相（即第一相位），第一装置通过串行器将第一信号发送给第二装置。第二装置通过解串器接收第一信号，并基于 cpri 协议从第一信号中恢复时钟信号和数据信号，恢复获得的时钟信号可以通过锁相环锁定接收第一信号的相位，并且可以基于恢复的时钟信号和经过射频处理的上行方向的数据信号采用 cpri 协议进行封装以生成第二信号，该第二信号携带第二装置接收第一信号的相位，第二装置通过串行器发送给第一装置。第一装置通过解串器接收第二信号，并基于 cpri 协议从第二信号中恢复时钟信号和数据信号，恢复的时钟信号携带第一装置接收第二信号的第二相位，进而该第一相位和第二相位可以用于调整第一装置和第二装置之间传输的数据信号。另外，射频单元恢复的下行方向的数据信号和基带单元恢复的上行方向的数据信号可以不受测量过程的影响，即本技术方案可以不影响业务数据信号的正常运行。

40 以上，结合图 5 至图 9 详细说明了本申请实施例提供的方法。以下，结合图 10 至图 11 详细说明本申请实施例提供的装置。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，这里不再赘述。

图 10 和图 11 为本申请实施例提供的可能的装置的结构示意图。这些装置可以用于实现上述方法实施例中第一装置（例如基带单元#1）和第二装置（例如射频单元#1）的功能，因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中，该装置可以是第一装置或第二装置，还可以是应用于第一装置或第二装置中的模块（如芯片）。

45 如图 10 所示，装置 1000 包括处理模块 1010 和收发模块 1020。装置 1000 用于实现上述图 5 中所示的方法实施例中第一装置和第二装置的功能。或者，装置 1000 可以包括用于实现上述图 5 中所示的方法实施例中第一装置或第二装置的任一功能或操作的模块，该模块可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。

当装置 1000 用于实现图 5 所示的方法实施例中第一装置的功能时，处理模块 1010 用于生成该第一信号；该收发模块 1020 用于向第二装置发送第一信号，该第一装置发送该第一信号的相位为第一相位；该收发模块 1020 还用于接收来自该第二装置的第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，该第一装置接收该第二信号的相位为第二相位，该第一相位和该第二相位用于调整该第一传输路径上的数据信号。

基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

有关上述处理模块 1010 和收发模块 1020 更详细的描述可以直接参考图 5 至图 8 所示的方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

当装置 700 用于实现图 5 所示的方法实施例中第二装置功能时，该收发模块 1020，用于接收来自第一装置的第一信号；该处理模块 1010，用于生成第二信号，该第一信号和该第二信号用于调整该第一传输路径上的数据信号；该收发模块 1020，还用于发送该第二信号，该第二信号和该第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号，该收发单元发送该第二信号的相位是根据该收发单元接收该第一信号的相位确定的。

基于该技术方案，第一装置在第一传输路径上发送第一信号的相位为第一相位，在第一传输路径上接收第二信号的相位为第二相位，由于第二信号是第二装置基于第一信号生成的，第一相位和第二相位之间的相位差携带了第一传输路径上双向两次传输对相位的影响，进而该第一相位和第二相位可以用于调整该第一传输路径上的数据信号，能够提升该第一传输路径上数据信号传输的可靠性。

有关上述处理模块 1010 和收发模块 1020 更详细的描述可以直接参考图 5 所示的方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

如图 11 所示，装置 1100 包括处理器 1110，可选地还包括接口电路 1120。处理器 1110 和接口电路 1120 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 1120 可以为收发器或输入输出接口。可选的，装置 1100 还可以包括存储器 1130，用于存储处理器 1110 执行的指令或存储处理器 1110 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1110 运行指令后产生的数据。

当装置 1100 用于实现图 5 至图 6 的方法实施例中第一装置的功能时，处理器 1110 用于实现上述处理模块 1010 的功能，接口电路 1120 用于实现上述收发模块 1020 的功能。

当装置 1100 用于实现图 5 至图 6 的方法实施例中第二装置的功能时，处理器 1110 用于实现上述处理单元 1110 的功能，接口电路 1120 用于实现上述收发模块 1020 的功能。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器。

本申请的实施例中存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于网络设备或终端设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于网络设备或终端设备中。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时，全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、终端设备、或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者通过所述计算机可读存储介质进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集

成一个或多个可用介质的服务器等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，例如，软盘、硬盘、磁带；也可以是光介质，例如，DVD；还可以是半导体介质，例如，固态硬盘(solid state disk, SSD)。

在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

应理解，在本申请实施例中，编号“第一”、“第二”...仅仅为了区分不同的对象，比如为了区分不同的网络设备，并不对本申请实施例的范围构成限制，本申请实施例并不限于此。

还应理解，在本申请中，“当...时”、“若”以及“如果”均指在某种客观情况下网元会做出相应的处理，并非是限定时间，且也不要求网元实现时一定要判断的动作，也不意味着存在其它限定。

还应理解，在本申请各实施例中，“A对应的B”表示B与A相关联，根据A可以确定B。但还应理解，根据A确定B并不意味着仅仅根据A确定B，还可以根据A和/或其它信息确定B。

还应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

还应理解，在本申请实施例中，“指示”可以包括直接指示和间接指示，也可以包括显式指示和隐式指示。将某一消息(如上文所述的相位信息)所指示的信息称为待指示信息，则具体实现过程中，对待指示信息进行指示的方式有很多种，例如但不限于，可以直接指示待指示信息，如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息，其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分，而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如，还可以借助预先约定的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示，从而在一定程度上降低指示开销。

本申请中出现的类似于“项目包括如下中的一项或多项：A，B，以及C”表述的含义，如无特别说明，通常是指该项目可以为如下中任一个：A；B；C；A和B；A和C；B和C；A，B和C；A和A；A，A和A；A，A和B；A，A和C；A，B和B；A，C和C；B和B，B，B和B，B，B和B，B，B和C，C和C；C，C和C，以及其他A，B和C的组合。以上是以A，B和C共3个元素进行举例来说明该项目的可选用条目，当表达为“项目包括如下中至少一种：A，B，...，以及X”时，即表达中具有更多元素时，那么该项目可以适用的条目也可以按照前述规则获得。

可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第一装置, 所述方法包括:
向第二装置发送第一信号, 所述第一信号的相位为第一相位;
5 接收来自所述第二装置的第二信号, 所述第二信号和所述第一信号是第一传输路径上传输方向相反的两个信号, 所述第二信号的相位为第二相位, 所述第一相位和所述第二相位用于调整所述第一传输路径上的数据信号。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
向所述第二装置发送相位信息, 所述相位信息是根据所述第一相位和所述第二相位确定的, 所述
10 相位信息用于调整所述数据信号。
3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述相位信息用于指示测量相位差, 所述测量相位差是根据所述第一相位和所述第二相位确定的, 或者,
所述相位信息用于指示波动相位差, 所述波动相位差是根据所述测量相位差和参考相位差确定的。
4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述参考相位差是所述第一传输路径上信号传输的参
15 考相位差, 或者, 所述参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差, 所述第二传输路径为与
所述第一传输路径不同的传输路径。
5. 如权利要求 2 至 4 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述相位信息用于指示所述测量相位差
折算到至少一个频点上对应的值, 或者所述相位信息用于指示所述波动相位差折算到所述至少一个频
20 点上对应的值。
6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
根据所述第一相位和所述第二相位调整所述数据信号。
7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一相位和所述第二相位调整所述数据
信号, 包括:
根据所述第一相位和所述第二相位调整所述数据信号对应的频域信息; 或者,
25 根据所述第一相位和所述第二相位调整所述数据信号对应的时域信息; 或者,
根据所述第一相位和所述第二相位调整时钟信息, 所述时钟信息用于传输所述数据信号。
8. 如权利要求 2 至 7 中任一项所述的方法, 其特征在于,
向所述第二装置发送所述相位信息, 包括:
通过第一接口向所述第二装置发送所述相位信息, 所述第一接口为以下接口的任意一项: 通用无
30 线接口 CPRI, 或者增强型通用无线接口 eCPRI。
9. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法应用于第二装置, 所述方法包括:
接收来自第一装置的第一信号;
向所述第一装置发送第二信号, 所述第二信号和所述第一信号是第一传输路径上传输方向相反
35 的两个信号, 发送所述第二信号的相位是根据接收所述第一信号的相位确定的, 所述第一信号和所述第
二信号用于调整所述第一传输路径上的数据信号。
10. 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
接收来自所述第一装置的相位信息, 所述相位信息是根据所述第一信号和所述第二信号确定的;
根据所述相位信息调整所述第一传输路径上的数据信号。
11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述相位信息用于指示测量相位差, 所述测量相位
40 差是根据所述第一装置发送所述第一信号的第一相位和所述第一装置接收所述第二信号的第二相位确
定的, 或者,
所述相位信息用于指示波动相位差, 所述波动相位差是根据所述测量相位差和参考相位差确定的。
12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述参考相位差是所述第一传输路径上信号传输的
参考相位差, 或者, 所述参考相位差是第二传输路径上信号传输的参考相位差, 所述第二传输路径为
45 与所述第一传输路径不同的传输路径。
13. 如权利要求 11 或 12 所述的方法, 其特征在于, 所述相位信息用于指示所述测量相位差折算
到至少一个频点上对应的值, 或者所述相位信息用于指示所述波动相位差折算到所述至少一个频点上

对应的值。

14. 如权利要求 10 至 13 中任一项所述的方法，其特征在于，根据所述相位信息调整所述第一传输路径上的数据信号，包括：

- 5 根据所述相位信息调整所述数据信号对应的频域信息；或者，
- 根据所述相位信息调整所述数据信号对应的时域信息；或者，
- 根据所述相位信息调整时钟信息，所述时钟信息用于传输所述数据信号。

15. 如权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法，其特征在于，接收来自所述第一装置的所述相位信息，包括：

- 10 通过第一接口接收来自所述第一装置的所述相位信息，所述第一接口为以下接口的任意一项：通用无线接口 CPRI，或者增强型通用无线接口 eCPRI。

16. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述方法的模块。

17. 一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 9 至 15 中任一项所述方法的模块。

- 15 18. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序或指令，所述处理器用于执行所述计算机程序或指令，以实现权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

19. 一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储计算机程序或指令，所述处理器用于执行所述计算机程序或指令，以实现权利要求 9 至 15 中任一项所述的方法。

- 20 20. 一种通信系统，其特征在于，包括：如权利要求 16 或 18 所述的装置和如权利要求 17 或 19 所述的装置。

21. 一种计算机程序产品，其特征在于，包含指令，当所述指令在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，或者使得所述计算机执行如权利要求 9 至 15 中任一项所述的方法。

- 25 22. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，或者使得所述计算机执行如权利要求 9 至 15 中任一项所述的方法。